

INTISARI

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui : (1) laju aliran kalor dan (2) efektivitas sirip pada keadaan tak tunak pada sirip berongga. Arah perpindahan kalor konduksi ditinjau dalam 3 arah, yakni arah sumbu x, sumbu y dan sumbu z.

Penelitian ini dilakukan terhadap sebuah sirip berongga. Panjang sirip 1 cm dan penampang sirip berbentuk persegi berukuran 1 cm x 1 cm. Suhu awal sirip (T_i) sama dengan suhu dasar sirip (T_b) sebesar 200°C . Sirip tersebut dikondisikan pada lingkungan dengan suhu 50°C . Sifat-sifat bahan sirip seperti massa jenis (ρ) dan kalor jenis (c) diasumsikan tidak berubah terhadap perubahan suhu. Variasi dilakukan terhadap nilai koefisien perpindahan kalor konveksi h_1 (di luar sirip) dan h_2 (di dalam rongga sirip) serta bahan sirip. Penyelesaian dilakukan secara simulasi numerik dengan metode beda hingga cara eksplisit.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa (1) makin besar nilai h_1 , laju aliran kalor semakin besar sedang efektivitas menurun. Untuk sirip Aluminium saat $t = 4$ detik, $h_2 = 10 \text{ W/m}^2\text{C}$, $T_b = T_i = 200^{\circ}\text{C}$ dan $T_{\text{fluida}} = 50^{\circ}\text{C}$ jika h_1 berturut-turut: $1000 \text{ W/m}^2\text{C}$, $2000 \text{ W/m}^2\text{C}$, $3000 \text{ W/m}^2\text{C}$, $4000 \text{ W/m}^2\text{C}$, $5000 \text{ W/m}^2\text{C}$; maka laju aliran kalor : 62,2 W; 112,5 W; 154,9 W; 191,9 W; 224,7 W; efektivitas: 4,1; 3,7; 3,4; 3,2; 2,9. (2) Makin tinggi nilai h_2 , laju aliran kalor dan efektivitas meningkat. Untuk sirip Aluminium saat $t = 4$ detik, $h_1 = 1000 \text{ W/m}^2\text{C}$, $T_b = T_i = 200^{\circ}\text{C}$ dan $T_{\text{fluida}} = 50^{\circ}\text{C}$ jika h_2 berturut-turut : $100 \text{ W/m}^2\text{C}$, $200 \text{ W/m}^2\text{C}$, $300 \text{ W/m}^2\text{C}$, $400 \text{ W/m}^2\text{C}$, $500 \text{ W/m}^2\text{C}$; maka laju aliran kalor : 64,7 W; 67,6 W; 70,4 W; 73,1 W; 75,9 W; efektivitas : 4,3; 4,5; 4,7; 4,9; 5,1. (3) Makin besar nilai $h_1 = h_2$, laju aliran kalor meningkat dan efektivitas menurun. Untuk sirip Aluminium saat $t = 4$ detik, $T_b = T_i = 200^{\circ}\text{C}$ dan $T_{\text{fluida}} = 50^{\circ}\text{C}$ jika $h_1 = h_2$ berturut-turut : $300 \text{ W/m}^2\text{C}$, $400 \text{ W/m}^2\text{C}$, $500 \text{ W/m}^2\text{C}$, $600 \text{ W/m}^2\text{C}$, $700 \text{ W/m}^2\text{C}$; maka laju aliran kalor : 29,9 W; 39,3 W; 48,2 W; 56,9 W; 65,4 W; efektivitas : 6,7; 6,5; 6,4; 6,3; 6,2. (4) Sifat bahan sirip mempengaruhi laju aliran kalor dan efektivitas sirip. Bahan yang memiliki laju aliran kalor dan efektivitas yang baik berturut-turut adalah perak, tembaga, baja, aluminium, kuningan dan besi.